

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-210042

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 8 月 20 日

(51) Int. Cl. ^s

識別記号

F I

G02B 7/32

7811-2K

G02B 7/11

B

7/36

7811-2K

D

H04N 5/232

H 9187-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 4-50143

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 1 月 23 日

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号

(72) 発明者 垣内 伸一

東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号 旭光

学工業株式会社内

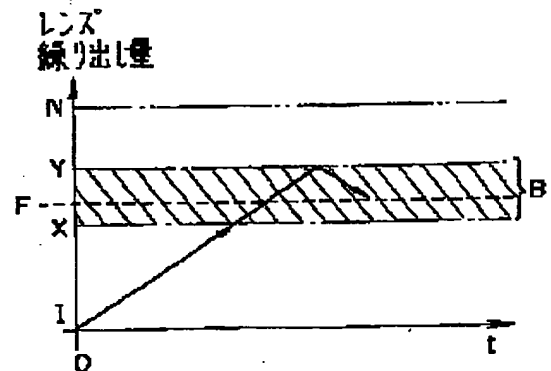
(74) 代理人 弁理士 松浦 孝

(54) 【発明の名称】 自動焦点調節装置

(57) 【要約】

【目的】 短時間で、かつ高精度に、撮影レンズを合焦位置に定める。

【構成】 アクティブ方式の自動焦点調節における撮影レンズの移動領域を設定する。まず、受光素子 (P S D) を用いたアクティブ方式の測距を行い、その測距データに基づいて撮影レンズを、所定の移動領域 B の一方の端部 X まで移動させる。次いで コントラスト方式 による自動焦点調節を行う。すなわち移動領域 B において、撮影レンズを他方の端部 Y に向けて所定量ずつ移動させながら、映像信号のコントラストに対応した焦点電圧データを検出する。他方の端部 Y まで焦点電圧データの検出が終了すると、焦点電圧データの最大値を検出し、この最大値が得られる位置 (合焦位置 F) に、撮影レンズを移動させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体に対する測距を所定の粗い精度で行い、測距データに基づいて、撮影レンズの移動領域を定める手段と、上記移動領域内において撮影レンズを移動させつつ映像信号のコントラストを得る手段と、上記コントラストが最も大きくなる位置に撮影レンズを位置決めする手段とを備えたことを特徴とする自動焦点調節装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば電子カメラに設けられ、撮影レンズを合焦位置に制御する自動焦点調節装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子カメラの自動焦点調節として、赤外線アクティブ方式とコントラスト検出方式が知られている。赤外線アクティブ方式は、赤外線を被写体に対して照射し、その反射光線をPSD等の位置検出素子で検出することにより、三角測量の原理で測距を行うものである。この方式においては、PSD等の位置検出素子の出力信号の大きさをいくつかの段階に分けて測距データとしているため、この測距データの精度は低い。一方コントラスト検出方式は、ひとつの被写体の撮影では、合焦状態においてビデオ信号の高周波成分が最も多くなるという性質を利用したものである。すなわちこの方式は、撮影レンズを少しずつ移動させてビデオ信号の高周波成分を検出し、この高周波成分が最大になるように撮影レンズの位置を定めるものであり高精度な合焦が行われる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】赤外線アクティブ方式においては、撮影レンズが例えば機械的誤差等のために、選択された領域内の所定の位置（例えばその領域の中心位置）に正確に定められない場合、そのレンズ位置が実際の被写体距離に対応する位置から大きく外れていると、ピントのあった映像が得られないおそれがある。またコントラスト検出方式は、山登り方式で撮影レンズの合焦位置を検出するものであり、多くのデータを比較しなければならないため、特に、撮影レンズが合焦位置から遠い位置にある場合には、合焦状態を得るまでに時間がかかるという問題がある。本発明は、このような問題を一挙に解決し、短時間で、かつ高精度に、撮影レンズを合焦位置に定めることができる自動焦点調節装置を得ることを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明に係る自動焦点調節装置は、被写体に対する測距を所定の粗い精度で行い、測距データに基づいて、撮影レンズの移動領域を定

める手段と、上記移動領域内において撮影レンズを移動させつつ映像信号のコントラストを得る手段と、上記コントラストが最も大きくなる位置に撮影レンズを位置決めする手段とを備えたことを特徴としている。

【0005】

【実施例】以下図示実施例により、本発明を説明する。図1は、本発明の一実施例を適用した電子カメラの自動焦点調節装置の回路構成を示す。

【0006】被写体の映像は、撮影レンズ11を介して撮像素子（CCD）12に結像される。撮像素子12から出力される映像信号は、相関二重サンプリング（CDS）回路13によって処理され、例えば信号検出時のリセット雑音等が除去される。この後映像信号は、AD変換器14によってAD変換され、ラインメモリ15とデジタルフィルタ16にそれぞれ入力される。

【0007】ラインメモリ15は映像信号の1水平走査線のデータを順次記憶し、これをプロセス回路17に順次出力する。1水平走査線のデータは、プロセス回路17において γ 補正処理を施され、録画再生回路18によって磁気ディスク（図示せず）に記録される。なお、AD変換器14、ラインメモリ15、プロセス回路17および録画再生回路18は、マイクロコンピュータを備えた制御回路21によって制御される。

【0008】デジタルフィルタ16は、ハイパスフィルタ、両波検波回路および積分回路として作用する。すなわちデジタルフィルタ16は、AD変換器14から出力された映像信号を微分することにより高周波成分を取り出すとともに、この高周波成分の信号の正および負の成分を同一方向に揃えて検波し、この検波信号を積分する。制御回路21は後に詳述するように、この積分値に基づいて合焦位置を求め、撮影レンズ11を位置決め制御する。すなわちデジタルフィルタ16は、コントラスト検出方式の自動焦点調節において用いられる映像信号の高周波成分に対応する焦点電圧データを出力する。

【0009】モータ22は制御回路21によって制御され、撮影レンズ11を光軸方向に移動させる。レンズ位置検出回路23は、撮影レンズ11の位置を検出し、この検出結果を制御回路21に出力する。レンズ焦点距離検出回路24は、例えば撮影レンズ11のズーム動作時に焦点距離を検出するものであり、この焦点距離に基づいて、制御回路21により被写界深度が求められる。

【0010】アクティブAFモジュール31は、赤外線アクティブ方式の自動焦点調節において測距データを得るものであり、この測距データを制御回路21に出力する。後述するように制御回路21は、合焦制御において、アクティブAFモジュール31から得られる測距データに基づいて、撮影レンズ11を所定位置まで一気に移動させる。そして制御回路21は、コントラスト検出方式の自動焦点調節を行い、撮影レンズ11を所定量ずつ移動させながら、デジタルフィルタ16から出力され

る映像信号のコントラストから求まる焦点電圧データを検出し、この焦点電圧データが最大になる位置に撮影レンズ11を定める。

【0011】図2はアクティブAFモジュール31の構成を示す。受光素子(PSD)32は、周知のように、発光素子(図示せず)から照射され被写体で反射した赤外線を検出することにより、被写体との距離を検出するものである。すなわち、受光素子32の反射光線の受光位置によって、受光素子32の出力電流比の大きさがリニアに変化し、この電流比の値を検出することにより、三角測量の原理によって測距が行われる。受光素子32の出力電流比は、ヘッドアンプ33によって増幅され、ログアンプ34により、被写体との距離の逆数に対してリニアになるように補正される。ログアンプ34の出力信号は、バッファアンプ35を介してサンプルホールド回路36に入力され、一定時間保持されてAD変換器37に出力される。AD変換器37の出力信号はデコードラッチ38において、複数段階の大きさに振り分けられて出力される。なお図示実施例において、デコードラッチ38には3本の出力端子が示されているが、実際にはもっと多くの出力端子が設けられ、例えば32段階の測距データが出力されるように構成されている。

【0012】図3は本実施例における合焦動作の一例を示し、横軸は時間、縦軸はレンズ繰り出し量をそれぞれ示す。

【0013】本実施例では、上述したようにアクティブAFモジュール31から出力される測距データは複数種類あり、この測距データに対応して、レンズの移動範囲は、複数の領域に振り分けられている。撮影レンズは無限遠に対応した位置Iから、最近距離に対応した位置Nまで移動可能であり、各領域(図3には領域Bのみが示されている)の大きさは、撮影レンズの性能および焦点深度等を考慮して設定される。すなわちレンズ移動領域Bは、この領域の略中央に撮影レンズが位置する時、撮影レンズの焦点深度がその領域の両端部X、Yを包含するように定められる。

【0014】図3の例では、撮影レンズは初期位置として無限遠の位置にある。ここでアクティブAFモジュール31から出力される測距データが領域Bに対応していると仮定する。合焦動作において、まず、撮影レンズは領域Bの端部Xまで一気に移動せしめられる。すなわちアクティブ方式の測距データに基づいて、撮影レンズが合焦動作において移動する範囲として、領域Bが定められる。

【0015】次いでパッシブ方式の合焦動作が行われる。すなわち領域B内において、撮影レンズを所定量ずつ移動させながら、撮影レンズを介して得られる映像信号のコントラストに対応した焦点電圧データが検出される。そして各位置における焦点電圧データが制御回路21のメモリ内に記憶される。領域Bの端部Yまで焦点電

圧データの検出が終了すると、次に撮影レンズは、合焦位置Fとして、メモリに記憶されたデータの中の最大値に対応する位置まで移動せしめられ、ここに位置決めされる。

【0016】図4は、図3の合焦動作中、特にアクティブ方式の合焦動作時における映像信号を示すものである。長い縦線XおよびYは、図3における領域Bの両端部に対応し、また多数の短い縦線Zは、撮影レンズの移動タイミングを示す。すなわち、各縦線の間では1画面分の映像信号が得られ、後述するように、この映像信号についてコントラストが検出される。

【0017】撮像素子12は、例えば1/60秒毎に映像信号を出力する。CDS回路13はこの映像信号に所定の処理を施し、符号Kで示すような映像信号を出力する。この映像信号Kの波形は、映像のコントラストに応じて変化し、コントラストが大きいほど高周波成分が多くなる。この映像信号Kは、AD変換された後、デジタルフィルタ16によって微分されることにより高周波成分が取り出される。符号Lで示す正および負の方向に立ち上がる信号は、この高周波成分を示す。この高周波成分の信号Lは、さらにデジタルフィルタ16において、正および負の成分を同一方向に揃えて検波される。この検波信号はデジタルフィルタ16において積分され、符号Mで示すように、高周波成分の大きさに対応した高さを有している。すなわち、映像信号Kの高周波成分が大きいほど信号Mの高さは大きくなる。

【0018】このようにして、撮影レンズ11が領域B内を一方の端部Xから他方の端部Yに向けて移動する間に、1/60秒毎に1画面ずつ映像信号Kが得られる。そして、各映像信号のコントラストに対応した積分値Mが制御回路21のメモリに格納される。領域B内での映像信号の検出が終了すると、制御回路21において、メモリに格納された積分値Mの中から最大値が検出され、撮影レンズ11は、端部Yから端部Xへ向けて戻り、この最大値に対応した位置で停止される。図4の例では、最大値は符号M1で示されている。

【0019】以上のように本実施例は、まずアクティブ方式によって撮影レンズ11を所定の領域Bの端部Xまで一気に移動させ、次いで、パッシブ方式によって撮影レンズ11を所定量ずつ移動させながら、焦点電圧データを検出するように構成されている。このように本実施例は、合焦位置に近い領域まで撮影レンズ11を予め移動させた後、限られた領域内において、パッシブ方式による高精度な合焦動作を行うものであるため、撮影レンズは正確に合焦位置に定められることとなり、常にピントのあった映像が得られることとなる。また、撮影レンズ11の初期位置が合焦位置から遠い位置にあったとしても、合焦を得るまでに時間を要することはない。

【0020】さらに本実施例は、撮影レンズ11が領域B内で移動する際、撮影レンズ11の初期位置に近い方

の端部Xから映像信号の検出を行い、遠い側の端部Yまでの検出が終了した後、撮影レンズ11が最大値M1の位置まで戻されるように構成されている。したがって撮影レンズ11は、領域B内を多くても1往復することはない、その移動距離は最小限に抑えられる。

【0021】また本実施例において、撮像素子12から映像信号が出力される時間間隔は一定(1/60秒)である。したがって、撮影レンズ11の繰り出しスピードが一定である場合、繰り出し量の大きい近距離において分解能が高くなり、特にマクロ撮影時における撮影レンズ11の合焦制御の精度が向上する。

【0022】このように本実施例装置は、パッシブ方式の合焦制御装置を備えた自動焦点調節装置に対し、簡単な構成により、被写体距離全域にわたって短時間かつ高精度に自動焦点調節を行うことができる。

【0023】なお、本発明は電子スチルカメラに限らず、ムービーカメラにも適用可能であり、さらに通常のスチルカメラに設けることもできる。また、撮影レンズ

11の初期位置の制限はなく、例えば近距離側でもよく、また無限遠と近距離の間の位置であってもよい。

【0024】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、短時間で、かつ高精度に、撮影レンズを合焦位置に定めることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を適用した電子カメラの自動焦点調節装置の回路構成を示すブロック図である。

【図2】アクティブAFモジュールを示すブロック図である。

【図3】実施例装置の合焦動作を示す図である。

【図4】図3の合焦動作において検出される映像信号を示す図である。

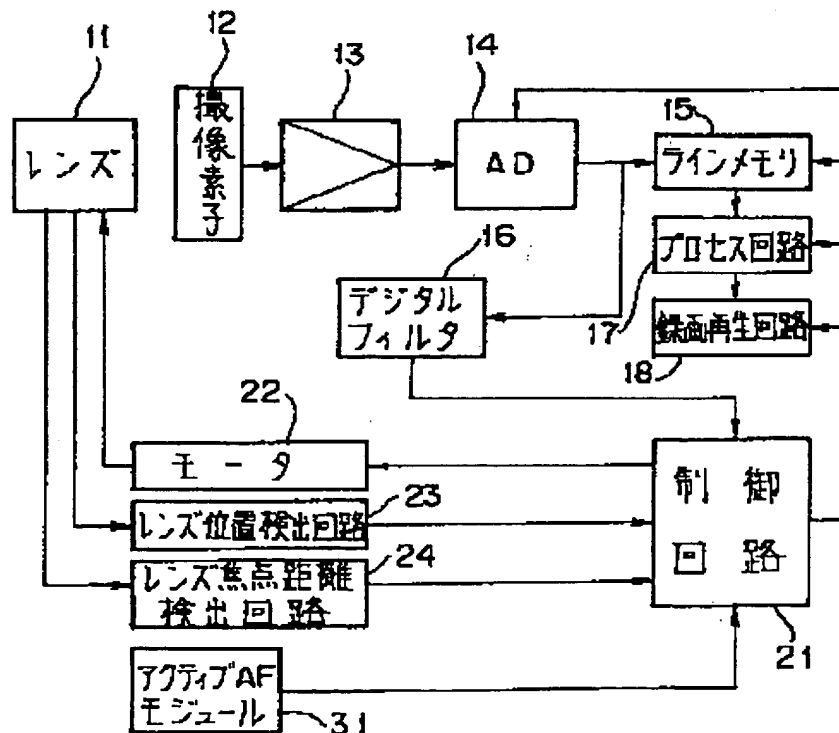
【符号の説明】

13 CDS回路

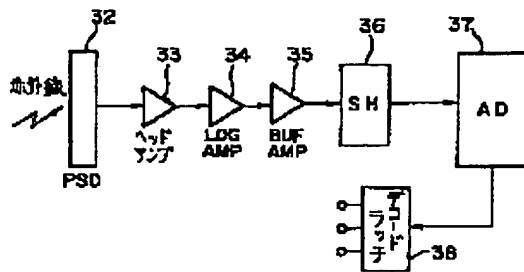
B レンズの移動領域

F 合焦位置

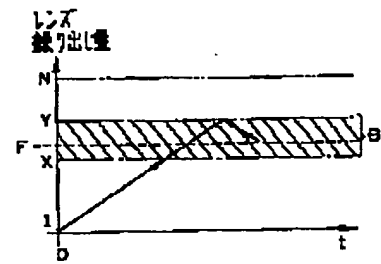
【図1】



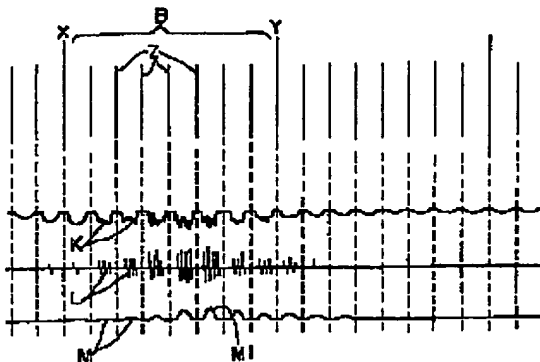
【図2】



【図3】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成5年4月14日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】

【発明が解決しようとする課題】赤外線アクティブ方式においては、撮影レンズが例えば機械的誤差等のために、選択された領域内の所定の位置（例えばその領域の中心位置）に正確に定められない場合、そのレンズ位置が実際の被写体距離に対応する位置から外れていると正確にピントのあった映像が得られないおそれがある。またコントラスト検出方式は、測距範囲内に於いて撮像素子から得られる映像信号の高周波成分を抽出し、その最大値を検出しそれに対応した撮影レンズの位置を合焦位置とする方式であり、多くのデータを比較しなければならないため、特に、撮影レンズが合焦位置から遠い位置

にある場合には、合焦状態を得るまでに時間がかかるという問題がある。本発明は、このような問題を一挙に解決し、短時間で、かつ高精度に、撮影レンズを合焦位置に定めることができる自動焦点調節装置を得ることを目的としている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】デジタルフィルタ16は、ハイパスフィルタ、両波検波回路および積分回路として作用する。すなわちデジタルフィルタ16は、AD変換器14から出力された映像信号を微分することにより高周波成分を取り出すとともに、この高周波成分の信号の正および負の成分を同一方向に揃えて検波し、この検波信号を積分する。制御回路21は後に詳述するように、この積分値に基づいて合焦位置を求め、撮影レンズ11を位置決め制

御する。すなわちデジタルフィルタ16からの出力は、コントラスト検出方式の自動焦点調節装置において用いられる映像信号の高周波成分に対応する焦点電圧データとなる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】アクティブAFモジュール31は、赤外線アクティブ方式の自動焦点調節において測距データを得るものであり、この測距データを制御回路21に出力する。後述するように制御回路21は、合焦制御において、アクティブAFモジュール31から得られる測距データに基づいて、撮影レンズ11を所定位置まで一気に移動させる。そして制御回路21は、コントラスト検出方式の自動焦点調節を行い、撮影レンズ11を所定量ずつ移動させながら、デジタルフィルタ16の出力である映像信号の高周波成分から求まる焦点電圧データを検出し、この焦点電圧データが最大になる位置に撮影レンズ11を定める。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】次いでコントラスト方式の合焦動作が行われる。すなわち領域B内において、撮影レンズを所定量ずつ移動させながら、撮影レンズを介して得られる映像信号の高周波成分に対応した焦点電圧データが検出される。そして各位置における焦点電圧データが制御回路21のメモリ内に記憶される。領域Bの端部Yまで焦点電圧データの検出が終了すると、次に撮影レンズは、合焦位置Fとして、メモリに記憶されたデータの中の最大値に対応する位置まで移動せしめられ、ここに位置決めされる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】図4は、図3の合焦動作中、特にアクティブ方式の合焦動作時における映像信号を示すものである。長い縦線XおよびYは、図3における領域Bの両端部に対応し、また多数の短い縦線Zは、撮影レンズの移動タイミングを示す。すなわち、各縦線の間では1画面分の映像信号が得られ、後述するように、この映像信号について焦点電圧データが検出される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】このようにして、撮影レンズ11が領域B内を一方の端部Xから他方の端部Yに向けて移動する間に、1/60秒毎に1画面ずつ映像信号Kが得られる。そして、各映像信号の高周波成分に対応した積分値Mが制御回路21のメモリに格納される。領域B内での映像信号の検出が終了すると、制御回路21において、メモリに格納された積分値Mの中から最大値が検出され、撮影レンズ11は、端部Yから端部Xへ向けて映像信号データを得ることなく戻り、この最大値に対応した位置で停止される。図4の例では、最大値は符号M1で示されている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】以上のように本実施例は、まずアクティブ方式によって撮影レンズ11を所定の領域Bの端部Xまで一気に移動させ、次いで、コントラスト方式によって撮影レンズ11を所定量ずつ移動させながら、焦点電圧データを検出するように構成されている。このように本実施例は、合焦位置に近い領域まで撮影レンズ11を予め移動させた後、限られた領域内において、コントラスト方式による高精度な合焦動作を行うものであるため、撮影レンズは正確に合焦位置に定められることとなり、常にピントのあった映像が得られることとなる。また、撮影レンズ11の初期位置が合焦位置から遠い位置にあったとしても、合焦を得るまでに時間を要することはない。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】さらに本実施例は、撮影レンズ11が領域B内で移動する際、撮影レンズ11の初期位置に近いほうの端部Xから焦点電圧データの検出を行い、遠い側の端部Yまでの検出が終了した後、撮影レンズ11が最大値M1の位置まで焦点電圧データの検出を行わず戻されるように構成されている。したがって撮影レンズ11は、領域B内を多くても1往復することなく、その移動距離は最小限に抑えられる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】このように本実施例装置は、コントラスト
方式の合焦制御装置を備えた自動焦点調節装置に対し、

簡単な構成により、被写体距離全域にわたって短時間かつ高精度に自動焦点調節を行うことができる。